

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
21 mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/041445 A1(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

B05B 15/06, 15/00, B23K 26/14

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003131

(22) Date de dépôt international :

22 octobre 2003 (22.10.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

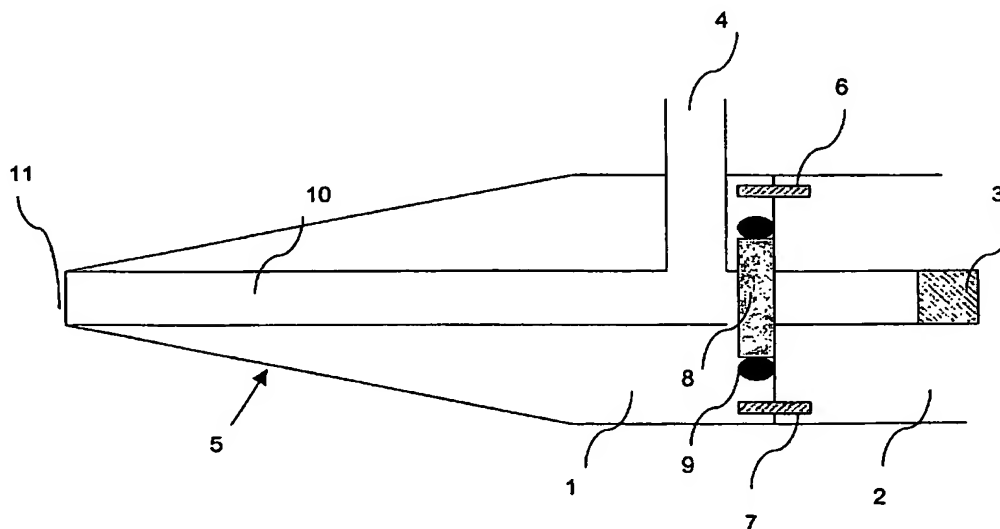
02/13720 31 octobre 2002 (31.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : USI-  
NOR [FR/FR]; Immeuble "La Pacific", La Défense, 11/13  
Cours Valmy, F-92800 Puteaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ALIPS,  
Philippe [FR/FR]; 15, rue de la Commune, F-59380 Arm-  
bouts Cappel (FR). DUBRULLE, François [FR/FR]; 40,  
rue Belle-Rade, F-59240 Dunkerque (FR). VERGNIEZ,  
Gabriel [FR/FR]; 32, rue Principale, F-62500 Boisd-  
ingham (FR).(74) Mandataire : PLAISANT, Sophie; Usinor DIR PI, Im-  
meuble "La Pacific", TSA 10001, F-92070 La Défense  
Cedex (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AU, AZ,  
BA, BB, BR, BY, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, DM, DZ,  
EC, GD, GE, GH, GM, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, RU,  
SC, SD, SG, SL, SY, TJ, TM, TN, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR POINTING A FINE FLUID JET, IN PARTICULAR IN WELDING, OR  
LASER HARDFACING(54) Titre : PROCEDE ET INSTALLATION DE POINTAGE D'UN JET FIN DE FLUIDE, NOTAMMENT EN SOUDAGE, USI-  
NAGE, OU RECHARGEMENT LASER

(57) Abstract: The invention concerns a method for pointing a fine fluid jet onto a zone or an object in particular in welding, machining, or laser hardfacing, the jet being emitted from a blowing nozzle (5), the nozzle comprising an exhaust channel (10) including a terminal portion (11) of substantially circular cross-section having a diameter not greater than 5 mm, a light source (3) arranged in the axis of the discharge channel (10) upstream of the nozzle (5) in the flow direction of the fluid flux, generating a non-divergent mono-or polychromatic light beam whereof at least one wavelength ranges between 400 and 760 nanometers, coaxial with the exhaust channel (10) and propagated inside the channel in the flow direction of the fluid, whereby, the fluid flow being momentarily interrupted, by relative displacement of the object or zone or the light beam, the light beam is pointed on the object or the zone and the fine fluid jet is projected onto the zone or object.

[Suite sur la page suivante]



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé :** Procédé de pointage d'un jet fin de fluide sur une zone ou un objet notamment en soudage, usinage, ou rechargement LASER, le jet étant émis à partir d'une buse de soufflage (5), la buse comportant un canal d'éjection (10) comprenant une partie terminale (11) de section sensiblement circulaire de diamètre inférieur ou égal à 5 mm, une source lumineuse (3) disposée dans l'axe du canal d'éjection (10) en amont de la buse (5) dans le sens de l'écoulement du flux du fluide, générant un faisceau lumineux non divergent mono ou poly-chromatique, dont au moins une longueur d'onde est comprise entre 400 et 760 nanomètres, coaxial au canal d'éjection (10) et se propageant à l'intérieur du canal dans le sens d'écoulement du fluide, selon lequel, l'écoulement du fluide étant momentanément interrompu, en déplaçant relativement l'objet ou la zone ou le faisceau lumineux, on pointe le faisceau lumineux sur l'objet ou la zone et on envoie le jet fin de fluide sur la zone ou l'objet.

**PROCEDE ET DISPOSITIF DE POINTAGE D'UN JET FIN  
DE FLUIDE, NOTAMMENT EN SOUDAGE, USINAGE, OU  
RECHARGEMENT LASER**

5

Le domaine technique privilégié concerné par l'invention est le soudage, l'usinage ou le rechargement par faisceau LASER.

Le soudage LASER s'est particulièrement développé au cours de ces dernières années dans le domaine de l'assemblage des tôles nues ou  
10 revêtues pour applications automobiles. Ce procédé fait intervenir des jets de gaz de différentes manières:

- Des buses coaxiale ou latérale par rapport au faisceau LASER permettent l'amenée de gaz sous un débit de 15 à 30l/mn. Le rôle de ce gaz est d'assurer la protection du métal liquide et de la zone solidifiée à haute  
15 température, sans entraîner de perturbation du bain de fusion.

- Un autre rôle dévolu au gaz lors du soudage LASER consiste à chasser le plasma (vapeurs métalliques et gaz ionisés) produit par l'interaction entre le faisceau et la matière. Opaque au rayonnement, ce plasma peut absorber jusqu'à 70% de l'énergie du faisceau et réduire considérablement la  
20 pénétration. Le contrôle du plasma permet donc de souder avec une vitesse accrue et d'obtenir une amélioration de l'aspect du cordon après soudage. Dans ce cas, le gaz est amené avec un débit élevé par l'intermédiaire d'une buse de faible diamètre, de l'ordre de quelques millimètres. Celle-ci est solidaire de la tête comportant le faisceau LASER, mais déportée  
25 longitudinalement derrière celui-ci dans le sens du soudage. La buse est inclinée de façon à ce que le jet gazeux coïncide avec la zone d'interaction du faisceau.

- En outre, dans le cas de soudage LASER de tôles d'aciers revêtues, le soufflage d'un fin jet gazeux par l'intermédiaire d'une buse déportée joue un  
30 rôle favorable sur le dégazage des vapeurs métalliques au sein du bain liquide, et donc sur la diminution des porosités.

L'expérience montre que le positionnement du jet de gaz par rapport à la zone d'interaction doit être précis :

- En soudage par raboutage, l'intersection de l'axe du jet de gaz doit se situer à 0,5mm au dessus de la surface de la tôle : trop proche de celle-ci, le jet de gaz perturbe l'éjection des vapeurs métalliques provenant du capillaire (« keyhole »). Trop éloigné, ce jet de gaz n'a plus d'action mécanique sur le soufflage du plasma. Le réglage du contrôle du plasma en soudage LASER est donc un point particulièrement délicat.

- En soudage LASER par recouvrement, il est possible de projeter le jet de gaz à l'arrière du bain liquide de façon à exercer une pression sur celui-ci et réduire la formation de porosités, mais la précision du positionnement de ce jet doit être meilleure qu'un millimètre.

Ainsi, ces différents exemples illustrent le fait que le positionnement ou le pointage très précis du jet gazeux de la buse déportée par rapport au faisceau est un élément déterminant pour obtenir des joints soudés LASER de qualité satisfaisante.

A l'heure actuelle, ce pointage est effectué par les moyens suivants :

- On insère, de manière plus ou moins stable, un fil métallique à l'intérieur de la buse, dans le but de matérialiser le jet de gaz et son point d'impact par rapport au faisceau.

- On matérialise également le jet gazeux par la fixation d'un élément très léger (fil...) à la sortie de la buse, celui-ci s'orientant en présence du jet de gaz.

- En soudage par raboutage, on a également observé que la symétrie des vagues de solidification sur le cordon donnait une indication sur le positionnement latéral de la buse par rapport à l'axe longitudinal de déplacement du faisceau LASER.

Tous ces procédés présentent cependant de sérieux inconvénients : ils sont peu précis, peu reproductibles, et dépendent beaucoup de l'opérateur. Ces difficultés ont d'ailleurs conduit de nombreux utilisateurs du soudage LASER à abandonner la méthode si avantageuse du contrôle du plasma qui a été évoquée précédemment.

Bien que les points qui ont été exposés concernent le soudage LASER, d'autres techniques utilisant des jets fins de fluides (liquides, gaz, fluides contenant éventuellement de fines particules), nécessitent également un

pointage précis de l'impact du jet : on citera par exemple certains procédés de soudage sous gaz, d'usinage (perçage, découpe), de traitements de surface, notamment de rechargement.

La présente invention a pour but de résoudre les problèmes évoqués  
5 précédemment. En particulier, elle permet de visualiser de manière précise et reproductible l'impact d'un jet fin de fluide, sur une zone ou un objet lors d'une opération de soudage, d'usinage, de rechargement, notamment par faisceau LASER.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un procédé de pointage  
10 d'un jet fin de fluide sur une zone ou un objet, notamment en soudage, usinage ou rechargement LASER, ce jet étant émis à partir d'une buse de soufflage comportant un canal d'éjection comprenant une partie terminale de section sensiblement circulaire de diamètre inférieur ou égal à 5mm, une source lumineuse disposée dans l'axe du canal d'éjection en amont de la  
15 buse dans le sens de l'écoulement du flux du fluide, générant un faisceau lumineux non divergent mono ou poly-chromatique, dont au moins une longueur d'onde est comprise entre 400 et 760 nanomètres, coaxial au canal d'éjection et se propageant à l'intérieur du canal dans le sens d'écoulement du fluide, selon lequel, l'écoulement du fluide étant momentanément  
20 interrompu, en déplaçant relativement l'objet ou la zone ou le faisceau lumineux, on pointe le faisceau lumineux sur l'objet ou la zone et on envoie le jet fin de fluide sur la zone ou l'objet.

Selon une caractéristique de l'invention, le fluide est un gaz.

Selon une autre caractéristique, le fluide contient de fines particules.

25 L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en œuvre du procédé conforme à l'invention, comprenant une buse de soufflage d'un fluide comportant un canal d'éjection comprenant une partie terminale de section sensiblement circulaire de diamètre inférieur ou égal à 5mm, une source lumineuse LASER disposée dans l'axe du canal d'éjection en amont  
30 de la buse dans le sens de l'écoulement du flux du fluide, générant un faisceau lumineux non divergent monochromatique, dont au moins une longueur d'onde est comprise entre 400 et 760 nanomètres, coaxial au canal d'éjection et se propageant à l'intérieur du canal dans le sens d'écoulement

dudit fluide, ainsi que des moyens d'alimentation en fluide de la dite buse.

Le dispositif selon l'invention peut présenter avantageusement une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, seules ou en combinaison :

- La source lumineuse est isolée du jet de fluide par une séparation étanche
- 5 - La longueur de la partie terminale du canal d'éjection du fluide est supérieure ou égale à cinq fois le diamètre de la partie terminale du canal d'éjection
- Le dispositif comporte un moyen d'alignement pour assurer la coaxialité du jet de fluide et du flux lumineux.

10 L'invention a également pour objet une installation de soudage, d'usinage ou de rechargement, comprenant au moins un dispositif de pointage conforme à l'invention.

Préférentiellement, la tête de soudage, d'usinage ou de rechargement de cette installation de soudage, d'usinage ou de rechargement, est reliée  
15 solidairement à un berceau sur lequel est monté au moins un dispositif conforme à l'invention, le berceau étant orientable en rotation ou en translation de manière à pointer précisément le jet de fluide.

Selon une caractéristique préférée de l'invention, le soudage, l'usinage ou le rechargement est effectué par faisceau LASER.

20 L'invention va maintenant être décrite de façon plus précise, mais non limitative, au vu de la figure 1 annexée qui présente schématiquement une buse de soufflage munie d'un dispositif selon l'invention. Le dispositif comprend deux parties :

- Un ensemble 1 comportant l'arrivée du flux de fluide
- 25 - Un ensemble 2 comportant une source lumineuse 3.

Le rayonnement émis par la source destiné à être visible par un opérateur est situé au moins partiellement dans le domaine spectral allant de 400 à 760 nm. Afin d'obtenir un pointage précis sur des objets situés à différentes distances, le faisceau lumineux est non divergent, ceci étant obtenu par  
30 exemple à l'aide d'une lentille appropriée connue en elle-même.

On utilise avec profit comme source lumineuse une diode LASER, afin d'obtenir un faisceau très ponctuel avec une bonne visibilité sur une grande profondeur de champ.

L'arrivée du fluide dans l'ensemble 1 se fait par l'intermédiaire du conduit 4. Ce fluide peut être gazeux, liquide, ou composé de plusieurs phases, tel que par exemple de fines particules solides en suspension dans un fluide. Un canal d'éjection 10 oriente ensuite le jet de fluide. Le diamètre de la partie terminale 11, sensiblement circulaire, du canal d'éjection est inférieur ou égal à 5 millimètres pour obtenir une précision accrue de pointage. La longueur de la partie terminale du canal d'éjection, c'est-à-dire la longueur de la partie où la circulation de fluide se fait coaxialement au faisceau lumineux, et dans le même sens que celui-ci, est préférentiellement supérieure à 5 fois son diamètre afin d'assurer la stabilité du jet de fluide en minimisant les turbulences.

Les ensembles 1 et 2 sont solidarisés par un moyen mécanique approprié connu en lui-même. Un moyen de réglage isostatique assure une parfaite coaxialité des faisceaux gazeux et lumineux. A cet effet, le dispositif peut comprendre, comme l'indique la figure 1, des plots 6 et 7 afin d'assurer que les ensembles 1 et 2 sont alignés coaxialement de façon parfaite et reproductible.

Dans le cas où l'on souhaite assurer une étanchéité entre la source 3 et le fluide, on dispose une séparation étanche 8 optiquement transparente au flux lumineux issu de la source. Cette séparation repose sur un siège usiné dans l'ensemble 1 ou l'ensemble 2. Un joint torique 9 assure par exemple l'étanchéité.

Dans le cas où le dispositif décrit est utilisé pour pointer un faisceau de fluide, notamment de gaz, lors d'une opération de soudage, d'usinage ou de rechargement, l'ensemble du dispositif de pointage décrit ci-dessus est avantageusement monté sur un berceau (connu en lui-même, non représenté sur la figure 1) relié solidairement à la tête de soudage, d'usinage ou de rechargement. Ce berceau est orientable en translation et en rotation de façon à ajuster aisément et de manière précise l'orientation du faisceau lumineux et du flux gazeux.

Dans un premier temps, on oriente approximativement le faisceau lumineux provenant de la source en direction de la zone ou de l'objet cible du jet de fluide, l'écoulement du fluide étant à ce moment interrompu. Au moyen de

réglages plus fins de la translation ou de la rotation du berceau-support de l'installation de pointage ou bien du déplacement de l'objet cible, on pointe très exactement le faisceau lumineux sur la zone ou l'objet cible. On déclenche ensuite l'éjection du fluide, dont le jet fin se trouve ainsi  
5 exactement ciblé sur la zone ou l'objet.

L'invention présente un certain nombre d'avantages : permettant une pré-visualisation de l'impact d'un jet de fluide très fin, le procédé et l'installation de pointage évitent de mettre en œuvre des jets à grand débit de gaz parfois coûteux, et dont l'impact peut perturber certains procédés. L'intégration de la  
10 source lumineuse au sein même de la buse de fluide assure une grande précision de pointage, et, dans le cas du soudage, une protection de cette même source en cas de pollutions par des vapeurs métalliques. Grâce à cette précision de pointage, une réduction sensible des défauts et une augmentation du rendement des installations de soudage, d'usinage ou de  
15 rechargement, peuvent être obtenus.

20

25

30



## REVENDICATIONS

1. Procédé de pointage d'un jet fin de fluide sur une zone ou un objet,  
5 notamment en soudage, usinage, ou rechargement LASER, ledit jet étant émis à partir d'une buse de soufflage (5), la dite buse comportant un canal d'éjection (10) comprenant une partie terminale (11) de section sensiblement circulaire de diamètre inférieur ou égal à 5 mm, une source lumineuse (3) disposée dans l'axe du canal d'éjection (10) en amont de la  
10 dite buse (5) dans le sens de l'écoulement du flux dudit fluide, générant un faisceau lumineux non divergent mono ou poly-chromatique, dont au moins une longueur d'onde est comprise entre 400 et 760 nanomètres, coaxial au canal d'éjection (10) et se propageant à l'intérieur dudit canal dans le sens d'écoulement dudit fluide, selon lequel, l'écoulement dudit  
15 fluide étant momentanément interrompu, en déplaçant relativement le dit objet ou la dite zone ou le dit faisceau lumineux, on pointe le dit faisceau lumineux sur ledit objet ou la dite zone et on envoie le dit jet fin de fluide sur la dite zone ou le dit objet.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide est un gaz.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le fluide contient de fines particules.
- 25 4. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comprend une buse de soufflage (5) d'un fluide, la dite buse comportant un canal d'éjection (10) comprenant une partie terminale (11) de section sensiblement circulaire  
30 de diamètre inférieur ou égal à 5 mm, une source lumineuse LASER (3) disposée dans l'axe du canal d'éjection (10) en amont de la dite buse (5) dans le sens de l'écoulement du flux dudit fluide, générant un faisceau lumineux non divergent monochromatique, dont au moins une longueur

d'onde est comprise entre 400 et 760 nanomètres, coaxial au canal d'éjection (10) et se propageant à l'intérieur dudit canal dans le sens d'écoulement dudit fluide,

- des moyens d'alimentation en fluide de la dite buse.

5

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la source lumineuse (3) est isolée dudit jet de fluide par une séparation étanche (8).

10 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que la longueur de la partie terminale du canal d'éjection (10) du fluide est supérieure ou égale à cinq fois le diamètre de la partie terminale (11) du canal d'éjection (10).

15 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6 caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'alignement (6) pour assurer la coaxialité dudit jet de fluide et dudit flux lumineux.

20 8. Installation de soudage, d'usinage ou de rechargement, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7.

25 9. Installation de soudage, d'usinage ou de rechargement, caractérisée en ce que la tête de soudage, d'usinage ou de rechargement, est reliée solidairement à un berceau sur lequel est monté au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, ledit berceau étant orientable en rotation ou en translation de manière à pointer précisément le dit jet de fluide.

30 10. Installation selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que le soudage, l'usinage, ou le rechargement est effectué par faisceau LASER.

1/1

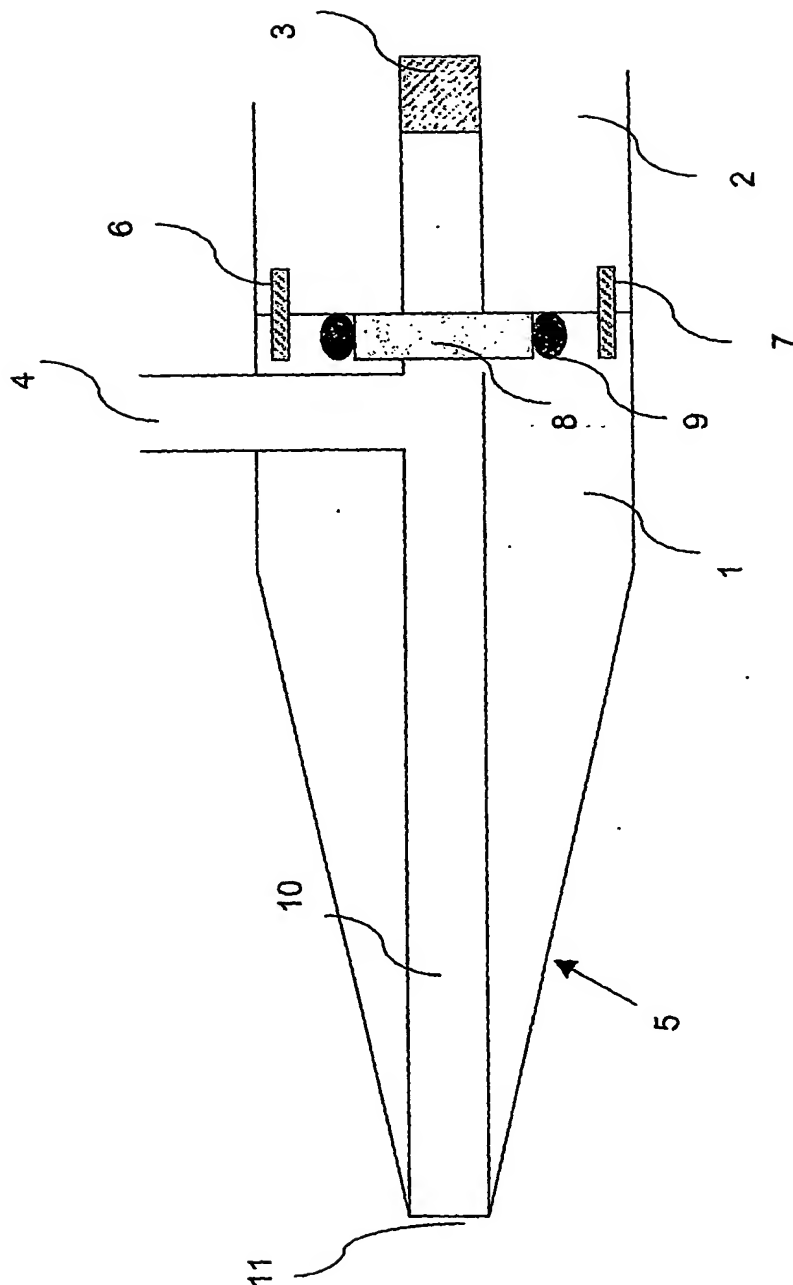


FIGURE 1

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 03/03131

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B05B15/06 B05B15/00 B23K26/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B05B B23K B26F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 952 437 A (O M C CO LTD) 27 October 1999 (1999-10-27) the whole document	1, 2, 4, 5, 8, 9
A	WO 91 12896 A (SCHMIDIGER MARTIN ; BUECHLER MARTIN (CH)) 5 September 1991 (1991-09-05) the whole document	1, 4, 6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 December 1998 (1998-12-31) & JP 10 249572 A (AMADA CO LTD), 22 September 1998 (1998-09-22) abstract	1, 2, 4, 6, 8, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 2004

Date of mailing of the international search report

19/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03131

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0952437	A	27-10-1999	JP 3007875 B2	07-02-2000
			JP 11307841 A	05-11-1999
			EP 0952437 A2	27-10-1999
			US 6169758 B1	02-01-2001
WO 9112896	A	05-09-1991	WO 9112896 A1	05-09-1991
JP 10249572	A	22-09-1998	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/03131

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B05B15/06 B05B15/00 B23K26/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 B05B B23K B26F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 952 437 A (O M C CO LTD) 27 octobre 1999 (1999-10-27) le document en entier	1, 2, 4, 5, 8, 9
A	WO 91 12896 A (SCHMIDIGER MARTIN ; BUECHLER MARTIN (CH)) 5 septembre 1991 (1991-09-05) le document en entier	1, 4, 6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 décembre 1998 (1998-12-31) & JP 10 249572 A (AMADA CO LTD), 22 septembre 1998 (1998-09-22) abrégé	1, 2, 4, 6, 8, 9

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/03/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Aran, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/03131

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0952437	A	27-10-1999	JP 3007875 B2	07-02-2000
			JP 11307841 A	05-11-1999
			EP 0952437 A2	27-10-1999
			US 6169758 B1	02-01-2001
WO 9112896	A	05-09-1991	WO 9112896 A1	05-09-1991
JP 10249572	A	22-09-1998	AUCUN	